DISSERTATIO PHYSIOLOGICO-MEDICA

DE

ACTIONE ATROPAE BELLADONNAE IN IRIDEM,

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI

GERARDI JOHANNIS MULDER

MATH. MAG., PHIL. NAT., MED. DOCT. ET PROF. ORD.

NEC NON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU,

ET

NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO,

Pro Gradu Doctoratus

SUMMISQUE IN

MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS

IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,

ERUDITORUM EXAMINI SUBMITTIT

GERARDUS CORNELIUS PETRUS DE RUITER,

Rheno-Trajectinus.

A. D. II. M. JULII, ANNI MDCCCLIII, HORA V.



TRAJECTI AD RHENUM,

P. W. VAN DE WEIJER TYPIS MANDAVIT.

MDCCCLIII.

INTRODUCTIO.

Cum parum temporis mihi superesset, ad dissertationem conscribendam, Cl. DONDERS, Promotor, auctor mihi fuit, ut nonnulla experimenta de actione Atropae Belladonnae in pupillam instituerem. Videbantur experimenta nuperrime institnta a BUDGIO et WALLERO circa vim, quam diversi nervi in iridis motum exserunt, facilius opportunitatem praebere ad actionem etiam radicis Belladonnae in pupillam intelligendam, et licet nostra experimenta non penitus rem absolverint, fore ut sufficiant, quibus legi satisfaciam, sperare liceat.

Saepius nervum sympathicum ad collum secuimus, tum in cunicusil tum in canibus, ut actionem Belladonnae in pupillam ita contractam indagaremus, et simul licuit, temperatnrae mutationes in aure imprimis sed etiam in bucca et apud canes inter palpebras notare, qualem temperaturae auctionem, a

BERNARDIO 1) post nervum sympathicum perscissum inventam, ipse caloris productioni in dictis partibus tribuere videtur. Tempus non suffecit, ut nostra hac de re observata in dissertatione conscribamus et alio loco haec longius commemorare propositum est; hic notasse sufficiat nullam a nobis temperaturam auctam fuisse observatam, quae non a sanguinis affluxu majore, deleto vasorum tono ex nervorum perscissione, explicari potuit, quare directae saltem nervorum vi caloris productio in dictis partibus non tribuenda videtur 2).

In expositione eorum, quae ad pupillam pertinent, sequentem ordinem observandum duximus:

§ 1. De iride.
§ 2. De motu iridis.
§ 3. De nervis, qui motum iridis regunt.
§ 4. De actione belladonnae in pupillam.
§ 5. De modo actionis belladonnae.
§ 6. De nervis in quos agit.

---

§ 1. *De Iride.*

Iris partem efficit illius membranae, quam veteres, monente BRUECKIO 3), uveam dixerunt. Hanc pro-

---

1) *Comptes rendus*, T. XXXIV. 1852, p. 472.

2) Ni fallor eamdem explicationem amplectitur BUDGE, qui ramulos vaso-motorios aurium, aeque ac dilatatores pupillae, e medulla spinali repetit (*Archiv. f. phys. Heilk.* B. XII. S. 595.)

3) *Anatomische Beschreibung des menschlichen Augapfels*, Berlin 1847.

lixius describere inutile duximus, quoniam pauca jam cognitis addenda habemus.

Ad uveam tres pertinent musculi: 1°. *musculus tensor choroideae*, qualem esse ligamentum ciliare antea dictum BRUECKIUS probavit, 2°. *musculus dilatator pupillae*, e longis cellulis radiatim in iride dispositis constans, 3°. *musculus sphincter pupillae*, ex iisdem cellulis constans et pupillam cingens.

Constant hi musculi in plerisque animalibus, quemadmodum in homine, ex dictis cellulis longis, quas telae musculari organicae proprias esse KÖLLIKER demonstravit; in avibus vero e fasciculis striis transversis munitis, quales in tela musculari animali occurrunt, tenuiores vero et quasi imperfectiores Facillime dicti musculi conspiciuntur in iride cuniculorum albidorum, satis transparente, ut absque ulla praeparatione facillime prodeant, in primis circulares prope marginem pupillae. Addito acido acetico nuclei characteristici facile prodeunt, et patet, partem tenuiorem iridis, pupillam limitantem, e solis cellulis circulariter dispositis constare, sensim autem radialiter dispositas inter hasce misceri, quae majori numero in parte externa iridis observantur: neque tamen ita regularem situm et directionem observant. Ad marginem pupillae facile etiam discretae cellulae acuum ope obtinentur.

Simul in dicta iride cuniculorum albidorum vasa et nervi, addito acido acetico vel solutione sodae causticae, conspiciuntur. De vasis nihil est quod commemoremus. Nervi originem ducunt e ganglio ophthalmico, *ciliares* dicti, inter quos pauci tantum directe a nervo naso-ciliari abeunt. Ganglion autem

ophthalmicum intrant: radix motoria e nervo oculomotorio; radix sensilis e nervo naso-ciliari; ramus sympathicus, cum radice sensili decurrens, ortum vero ducens e medulla spinali, transiens in truncum cervicalem nervi sympathici, plures, ut videtur, fibrillas etiam accipiens ex ganglio cervicali supremo, atque adscendens ad ganglion Gasseri, fibrillasque sensiles inde oriundas ad ganglion usque ophthalmicum comitans. Hunc decursum rami sympathici ex experimentis physiologicis deduxerunt WALLER 1) et BUDGE 2).

In musculis uveae dicti nervi ciliares plures plexus formant, quod facile visu est in iride albidorum cuniculorum. Multi ramuli ad peripheriam iridis, plexu formato in musculo tensore choroideae, intrant, ibique prope marginem iterum plexum formant majorum ramulorum, e quibus minores ramuli exeunt tertiumque plexum constituunt in illa iridis parte, ubi cellulae musculares jam circulariter dispositae observari incipiunt. Tubuli nervei maxima pro parte ad tenuiores pertinent; divisione tenuiores adhuc fiunt, longum decursum habent singuli tubuli imprimis crassiores per iridem et in illo decursu ansas multas formant e quorum apicibus divisione novae fibrillae ansas formantes exeunt, quae autem ansae terminales non sunt habendae, quandoquidem saepius tubulorum divisiones ulteriores observantur et multis locis, amissa vagina medullari, invisibili modo terminantur.

---

1) Passim in *Comptes rendus*. T. XXXIV, et XXXV. 1852.

2) Conf., inter alia, *Archiv. f. physiol. Heilkunde*. B. XI. p. 773.

§ II. *De motu iridis.*

Duplex motus iridis observatur, alter reflexorius, voluntarius alter. Luminis radii, pupillam transgressi et nervum opticum irritantes, actione reflexa nervi optici in nervum oculo-motorium, contractionem pupillae inducunt et quidem uno nervo optico irritato utriusque pupillae. Quod fieri in avibus perperam nonnulli negarunt 1), forsitan ex celerrima contractione, lucis stimulo admisso, in errorem inducti. Lentior contractio est in homine et ceteris mammalibus, lentissima in amphibiis. Pupillam, morte insecuta vel potius circulatione et respiratione sistentibus, persistente quodammodo irritabilitate, lucis stimulo adhuc contrahi observaverunt HARLESS 2) et BUDGE 3) et ipsi confirmatum habemus. Inde conclusio facta est luminis radios directe etiam irritare iridem atque ad motum ciere, quod dubium tamen habemus, utpote tum in homine tum in animalibus cognitum experimentum, quo lucis radios et quidem solis per rotundam aperturam in cameram reflectoris ope injectos et simul lentem vitream transgressos in focum coeuntes, in iridem ipsam incidentes nullam, per pupillam ingressi maximam contractionem inducere demonstratur, ab omni parte confirmavimus, ita ut, si lux quicquam valeat in ipsam iridem, haec actio lentissima sit et forsitan calor magis agat quam lumen.

---

1) Inter alios CRAMER. *Het accommodatie-vermogen der oogen.* Haarlem, 1853, et OWEN. Art. Aves. in *Cyclopedie of Anatomy and Physiology.*

2) *Die Muskelirritabillität.* München. 1850.

3) *Comptes rendus.* T. XXXV. p. 561.

Altera contractio voluntaria est, et fit quando oculus accommodatur ad propinquiora argute conspicienda. Hanc actionem voluntariam esse nonnulli negaverunt, sed sine jure. Pupillam quidem contrahimus absque eo ut hujus contractionis conscii simus, sed hoc valet de quovis motu voluntario. Effectuum conscii sumus, non ipsius contractionis. Ubi quis sonum altiorem edit, musculis laryngis fortius tendi chordas vocales ignorat, sed effectus, nempe tonus altior, mente versabatur 1). Sic ubi quis pupillam contraxerit hujus contractionis inconscius esse potest, neque est effectus seu scopi, ut propinquiora nempe distincte videat. Hanc igitur ut illam voluntariam dicimus. Neque jure objicitur, contractionem non fieri nisi per associationem, simul nempe oculorum musculos rectos internos sese contrahere, ut axes optici convergant. Vix enim datur musculus, qui seorsim contrahi potest, ut semper synergia aut associatio quaedam subsit. Praeterea contractionem voluntariam iridis defendimus sine necessaria musculorum oculi contractione. Ex experimentis a diversis physiologis, imprimis a Promotore 2), vitrorum ope prismaticorum institutis, patuit non dari arctiorem nexum oculi inter accommodationem et axium convergentiam, ita ut diverso gradu convergentiae ad eandem distantiam oculus accomodatus esse possit. Jam quaestio erat, utrum pupillae motus sympathiam haberet cum axium convergentia an cum

---

1) Exemplum hoc aptissimum attulit Doct. CRAMER l. c. p. 115.

2) *Nederlandsch Lancet.* 2e. serie, D. III. bl. 255 en *Holl. Beiträge* B. I. S. 379.

accommodatione. WEBERUS 1) jam hanc quaestionem tetigit. Secundum eum, motus pupillae arctius nexus esse videtur cum gradu quo axes oculorum convergunt, quam cum gradu quo radii lucis divergunt, cui oculi adaptandi sunt.

Hujus experimenta, quae in eo consistebant, ut nunc per vitra ocularia concava nunc per convexa perspiceret, repetiimus, neque tamen cum eodem effectu. Concludit enim WEBER, accommodatione oculorum ad radios plus minus convergentes recte frangendos, sine axium motu perfecto, pupillam neque contrahi neque dilatari. Nos autem per vitra ocularia concava prospicientes, simul ratione habita distantiae inter duo vitra, ne ad objecta, ad certam distantiam posita, conspicienda requireretur axium motus, semper contractionem observavimus, e contra per vitra convexa prospicientes, dilatationem, licet haec non semper aeque manifesta esset. Vitris concavis, quorum focus negativus 20 vel 16 centimetris aequabat, usi fuimus et ad diversam distantiam objecta argute conspicere licuit, absque eo ut duplices imagines apparerent. Dimotis vitris alia accomodatio requirebatur ad idem objectum conspiciendum, nullus vero axium oculi motus; neque minus constans erat pupillae dilatatio, lentius quidem insecuta, quoties vitra dimovebantur. Vitris utentes convexis, quorum focus 16 centimetris aequabat, objecta conspicientes ad 2 centimetrorum distantiam, sensionem ingratam percepimus ad canthum oculi externum; exigua autem erat neque semper

---

1) Programma etc. cui inest Diss. E. H. WEBERI *summam doctrinae de motu iridis continens*, p. 12.

manifesta pupillae contractio, si, dimotis vitris, major jam accommodatio pro propinquis instituebatur, quod forsitan minori jam radiorum incidentiae copiae tribuendum est qua compensatio fieret. Haec experimenta, CRAMERI 1) inventa comprobantia, sola accommodatione voluntaria, nullo accedente musculorum rectorum internorum oculi contractione pupillam contrahi extra dubium ponunt.

Facillime autem vitri ope prismatici, cujus angulus 10 aut 15 gradibus aequabat, efficere potuimus, sola quoque axium convergentia, absque ulla accommodationis mutatione, pupillam contrahi, dilatari majori axium divergentia. Non solum igitur cum accommodatione, sed cum axium quoque convergentia motui pupillae nexus est.

Qui contractionem voluntariam iridis in mammalibus negant, affirmant in avibus. Nos vero hac in re, pro nostris observationibus, aves inter et mammalia differentiam statuere non possumus. Sane absque lucis mutatione interdum avium pupillae dimensiones mutari vidimus, sed idem phaenomenon non raro in mammalibus occurrit. Observavimus autem in columbis et gallis gallinaceis contractionem pupillae, in iride vividi coloris facile conspicuam, quamvis nictitationem comitantem, de qua contractione in mammalibus et homine, speculi oculi ope,

---

1) Doct. CRAMER rationem non habuit de distantia requisita inter duo vitra, et minus recte inde quidem ortam convergentiae mutationem in experimento quod affert (l. c. p. 115), nisui tribuisse videtur axes oculorum convergentiores reddendi, quare ejus experimenta rem non ab omni parte extra dubium posuerant.

lentibus convexis muniti 1), observatis, nondum certiores fieri potuimus. Hanc observationem in avibus jam a KIESERO 2) notatam postea reperimus.

§ III. *De nervis, qui motum iridis regunt.*

Musculorum actio augeri et diminui potest. Quod, quemadmodum de musculis in genere, de sphinctere valere ac dilatatore pupillae in promptu est. Pupilla dilatata aeque ac contracta causam igitur et activam et passivam habere potest. Nimirum dilatatur pupilla tam sphincteris diminuta quam dilatatoris aucta actione, contrahitur sphincteris contractione aucta aut dilatatoris imminuta. Facile arridet hypothesis, alterum nervum, oculo-motorium scilicet, actionem regere sphincteris, alterum, sympathicum puta, dilatatoris, nervo trigemino autem iridis sensibilitatem deberi.

Quam hypothesin in genere confirmant observationes.

PETIT 3) jam anno 1727 pupillam contrahi vidit, secto trunco nervi vagi in animalibus, et jure hoc phaenomenon simul secto *trunco sympathico*, in pluribus quadripedibus ad nucham cum vago juncto,

---

1) Conf. VAN TRIGT. Diss. inaug. *de speculo oculi.* 1853. p. 29.

2) *Ophth. Bibliothek* von Dr. KARL HIMLY. B. II. S. 99. 1804.

3) Mémoire dans lequel il est démontré que les nerfs intercostaux fournissent des rameaux, qui se portent des esprits dans les yeux, in libro cui titulus: *Histoire de l'académie Royale des sciences.* Année 1727.

a PETITO tributum esse, DUPUY 1) exstirpando primo ganglio sympathico cervicali probavit. Plurimi experimentatores, inter quos REID 2) imprimis recenseri meretur, hoc factum confirmarunt; BUDGE et WALLER 3) autem in eo imprimis de physiologia bene meruerunt, quod haec filamenta nervi sympathici e medulla spinali, et quidem e radicibus motoriis nervorum cervicalium duorum inferiorum dorsaliumque sex superiorum originem petere probaverint. Haec origo, uti ab illustrissimo WAGNERO 4), a nobismetipsis confirmata est.

Nervum sympathicum in ranis, in cuniculis, simul cum vago in canibus secantes semper vidimus pupillam ejusdem lateris fere statim minorem reddi, dilatari autem, modo vel mechanico vel chemico vel galvanico hoc nervo irritato. Bis etiam in cuniculis ganglion cervicale primum exstirpavimus, quo facto diminutae etiam fuerunt pupillae dimensiones, neque tamen, uti accurata mensuratio docuit, minores erant quam in casibus, ubi nervus tantum infra ganglion sectus erat. Differentia inter pupillas utriusque lateris major erat, quando oculi debiliori lumini exponebantur: nimirum actione reflexa irritato nervo oculo-motorio tanta est vis contractionis musculi sphincteris, ut dilatatorem facile superet et hujus actione illius con-

---

1) *Journal de médecine, chirurgie etc.* Décembre 1816. T. XXXVII. p. 340.

2) Conf. *Edinb. medical and surgical Journal,* Aug. 1839. et *Physiological and Pathological Researches,* Edinburgh. 1848. p. 291.

3) Conf. l. c.

4) *Nachrichten von der G. A. Universität u. d. Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen.* 11 April 1853. N°. 6. S. 69.

tractio parum limitetur; e contra, ubi minor est actio sphincteris, absente majori luminis stimulo in nervum opticum, actio magis perpetua musculi dilatatoris jam multum valet ad dilatandam pupillam, quae dilatatio multo minor est, ubi, hujus musculi ob sectum nervum sympathicum virtute amissa, solummodo ex inminuta sphincteris actione pendet. Congruit cum eo, quod, facta instillatione Belladonnae, qua lucis effectus in pupillam coarcetur, citius lucis effectus iterum visibilis fiat in oculo illius lateris, cujus nervus sympathicus sectus fuit adeoque musculus dilatator contractionem pupillae sub leviori actione sphincteris non impedit.

Ranarum et cuniculorum pupillae sectione nervi sympathici non tantum contrahuntur quantum pupillae canis. Modica luce observatarum dimensiones in primis erant = 2: 3; in cane = 1: 3, post biduum = 2: 3. Differentia illa non prorsus eadem manet; perstitit autem paulo minori aut majori gradu in omnibus animalibus, quorum nervum sympathicum secuimus aut ganglion sympathicum primum exstirpavimus. In pluribus cuniculis per tres aut quatuor hebdomades hoc observare licuit, atque inter pupillas cuniculi, cujus unius lateris truncus sympathicus ad collum erat sectus, post 22 hebdomades manifestam BUDGE 1) observavit differentiam.

Partem nervi sympathici a loco sectionis adscendentem post tres hebdomades ad ganglion usque degenerationem subiisse adiposam comprobavimus.

---

1) *Arch. f. phys. Heilk.* l. c.

Ganglion ipsum ac fibrillae excuntes, quarum numerus numerum intrantium longe superare vidcbantur, nullam mutationem offercbant; in uno autem casu, addita soda caustica, pauci tubuli, iiquc longe crassiores quam caeteri, absque ulla praeparatione statim visui sese obtulerunt, multo caeteris obscuriores, singulatim inter pellucidas fibras tenuiorcs decurrentes et degenerationem, minus licet characteristicam, referentes. Quaestioni inde ortae, num paucac hae fibrae, quae probabiliter nullum cum ganglio ineunt nexum, dilatatorem pupillae regant, negativam jam solutionem dcderunt experimcnta a BUDGE et WALLER instituta, qui, secto trunco sympathici ad collum, post plures hebdomades irritationc ganglii primi sympathici pupillam dilatari viderunt. Neque tamen ex illorum experimentis probatum aut rcfutatum vclim, novas fibrillas ex ganglio ipso ortum ducentes his accedere. Cum vero nutritio fibrarum e ganglio exeuntium nequaquam turbetur atque irritabilitas secto trunco sympathici persistat, sane expectandum fuisset, majorcm insecutam iri dilatationem exstirpato ganglio quam solummodo secto trunco sympathici. Quod cum non ita sit, concludendum videtur in ganglio ophthalmico iterum talem esse fibras inter transeuntes ac globulos nuclcatos nexum, qualis ad nutritionem nervorum ciliarium illorumquc irritabilitatem intcgram servandam rcquiritur. Hanc vim ganglio Gasscri, quod tangunt fibrillae, de quibus sermo est, non excrceri probaverunt experimenta a BUDGE ct WALLERO instituta, ncque est quod cum BUDGIO 1)

1) *Arch. f. phys. Heilk.* l. c. p. 810.

hanc diversitatem miremur, quandoquidem penitus latet, an ullus omnino nexus, in ganglio sympathico primo facile confirmandus, globulos inter nucleatos et fibras has sympathicas in ganglio GASSERI etiam intercedat.

Nervum oculo-motorium in sphincterem pupillae agere, constat. Haec longe jam fuit fere omnium physiologorum sententia, quam vero experimenta a VOLKMANNO et ab E. WEBERO instituta in nonnullis saltem animalibus iterum improbabilem reddiderant. Erroris causam indicavit BUDGE. Nimirum nervi sympathici irritabilitas longius post mortem persistit quam irritabilitas nervi oculo-motorii. Quod jam e dilatatione maxima, mortem animalium brevissimo tempore insecuta atque ex superstite actione musculi dilatatoris explicanda, abunde patet. Si jam minus caute irritatio galvanica nervo oculo-motorio applicatur, facile accidit, ut in basi cranii filamenta simul nervi sympathici irritentur, quorum irritabilitas sola superstes dilatationem efficit, perperam oculo-motorio jam paralytico tributam. Actio nervi oculo-motorii in contractionem pupillae etiam in homine ipso, scilicet in damnatis jam capite trnncatis comprobatum est, tum a physiologis Franco-gallicis DUVAL, ROCHART et PETIT 1), tum a BUDGIO et WALLERO 2). NUHNIUS autem 3) in homine, quemadmodum VOLKMANN et E. WEBER in cuniculis et fele, in homine decollato, irritato nervo oculo-motorio, dilatationem pupillae vidit,

---

1) *Gazette médicale de Paris*. 1852. p. 457.

2) *Archiv für physiologische Heilkunde*. l. c. p. 775.

3) *Zeitschrift für rationelle Medicin*. Neue Folge. T. III. 1853.

institutis autem experimentis, ut rem illustraret, in diversis animalibus, eamdem cognovit causam erroris, quam BUDGE indicaverat.— Experimenta physiologica prorsus confirmant casus bene multi paralyseos nervi oculo-motorii, in homine observati, semper pupillae dilatatione comitante, qui casus soli fere sufficerent, ad nervo oculo-motorio vim in sphincterem pupillae vindicandam.

Nervum trigeminum sensibilitatem iridi tribuere, per exclusionem concludere licet. Nimirum neque nervus sympathicus neque nervus oculo-motorius fibras sensiles continet, quae magnam iridis sensibilitatem, jam mechanico stimulo manifestam, explicent. Nervus autem naso-ciliaris non tantum radicem emittit ad ganglion ophthalmicum sed recta quoque via nonnullos ramulos ciliares iridi tribuit. — Multo obscurior actio est, quam nervus quoque trigeminus in motum iridis habere videtur. Secto nervo trigemino in basi cranii, cuniculorum pupilla minor reperta est, quae contractio, uti lentius oritur, non nisi per aliquot dies aut horas perdurat. Idem phaenomenon tum in ranis a JOHANNE MUELLERO, tum in cuniculis observatum est, secta dimidia parte medullae oblongatae; post tres dies pupillae autem aequales erant. Antea secto oculo-motorio in cuniculis, non minor dimidiae medullae oblongatae aut nervi trigemini sectionem sequebatur pupillae contractio. Solo etiam comprimendo nervo ophthalmico Willisii contractionem pupillae jam sequentem viderunt BUDGE et WALLER.

Vix sufficiunt haecce experimenta ad explicandam actionem nervi trigemini in iridis motum. Si autem

vis illa, secto nervo oculo-motorio, integra maneat, reflexio nervi trigemini in oculo-motorium in cerebro non accusari potest. Si porro irritatio nervi ophthalmici WILLISII contractionem producat, vis centrifuga quorumdam hujus nervi filamentorum negari nequit. Si denique contractio pupillae, sectionem nervi trigemini sequens, non minor sit, ubi nervus oculo-motorius antea sectus est, videtur stimulus nervi trigemini secti in ipso ganglio ophthalmico in alias fibras transferri.

Haec nobiscum reputantes, non est quod vituperemus doctissimum CRAMER, hypothesin statuentem, a nervo trigemino voluntarie in majorem actionem inducto proxime pendere oculi accommodationem ad propinquiora. Lentis anterioris superficiei convexitati auctae hanc accommodationem deberi, duobis annis ante HELMHOLTZIUM 1), CRAMERUS 2) noster, cujus hic merita vindicare juvat, probavit, atque iridis singulorum musculorum actioni conjunctae in forma lentis mutationem tribuendam esse fere extra dubium posuisse videtur. Hanc autem nervo trigemino deberi, actionem suam tum in fibras nervi sympathici tum praecipue in fibras nervi oculo-motorii in ganglio

---

1) *Monatsbericht der Königl. Preuss. Akad. der Wissensch. zu Berlin.* Febr. 1853. S. 137.

2) Paucis verbis commemoravit inventum Ds. CRAMER in libro, cui titulus *Tijdschrift der maatschappij voor Geneeskunde.* 1851, D. II. bl. 115. Clarissimus autem promotor historice breviter detectum memoravit (*Nederl. Lancet.* 2e. serie D. I. bl. 529) et fere ante annum et dimidium discipulis, a CRAMERO doctus, demonstravit, ante duos vero annos Cl. BOWMANNO Londinensi et GRAEFIO Berolinensi renuntiavit.

ophthalmico transferenti, hypothesin statuit ingeniosam sane sed subtiliorem et ulterius probandam 1).

Ubi de actione Atropae belladonnae in pupillam sermo erit, nonnulla huc pertinentia adhuc commemorabuntur.

---

§ IV. *De actione belladonnae in pupillam.*

Secundum WEBERUM, RAY 2) primus observationem a foemina nobili factam retulit, quae ulcusculo cancroso, paulo infra oculum particulam belladonnae recentis inposuit, quae noctis unius spatio iridem adeo relaxavit, ut omnem explicandi sese et pupillam contrahendi facultate ei adimeret, siquidem pupilla clarissimo lumini obversa dilatata perstitit, alteri pupillae plus quadruplo amplior, donec amoto folio iris musculosam vim et tonum paulatim recuperaret. Similem vim in Hyoscyamo et Aq. Laurocerasi inesse HIMLY 3) testis est.

Hac virtute belladonnae nostro tempore ad scopos diversos utuntur ophthalmologi, tum ut diagnosin firment morborum iridis vel partium profundius sitarum, quippe speculi oculi ope jam facilius conspicuarum, tum ut synechiam, synizezin aut prolapsum iridis avertant, aut lentis crystallinae intu-

---

1) Conf. CRAMER in libro citato, p. 108, cujus licet nondum a Societate Harlemensi cunctatore editi exemplare Ds. CRAMER clarissimum DONDERS donavit, quo jam frui licuit.

2) *Historia plantarum.* T. I. p. 680.

3) *Ophthalmologische Beobachtungen.* Bremen. 1801. S. 1—31.

mescentis, post punctionem cataractae, irritationem iridis impediant, tum denique ut, dilatata pupilla, cataracta centrali aut pupilla partim accreta correptis visum reddant 1).

In experimentis nostris solo sulphate atropini usi fuimus, quod tum propter mechanicam irritationem absentem tum propter constantem compositionem extracto belladonnae caeterisque belladonnae praeparatis praeferri meretur. Videntur Angli primi hoc praeparato usi fuisse, cujus solutionem gr. IV in unc. 1 aquae distillatae adhibere solent.

Eadem nostra semper fuit solutio, quoties alia non speciatim indicata est. Cujus si duae guttulae in oculo instillantur, dilatatio pupillae completa in homine sequitur, etiamsi vix per dimidiam minutam hoc fluidum cum cornea et conjunctiva in contactu manserit. In nobismetipsis et in aliis pupillae dilatatio, post decem minutas nondum conspicua, post quindecim fere semper jam incipiebat; contractio autem, tum lucis stimulo tum accommodatione voluntaria, satis integra adhuc persistebat. Post 20 aut 25 minutas plerumque dilatatio completa erat, ita ut vix margo iridis superstes videretur, ac penitus pupilla immobilis esset. In genere in hominibus provectioris aetatis tardius, citius autem in junioribus, imprimis in infantibus effectus sequebantur, quod

1) Clar. Promotor jam per annum et quod excurrit puerum decem annorum, cataracta centrali congenita affectum, et puellam 18 annorum, synechia partiali laborantem fere quavis hebdomade sulphatem atropini instillandum curavit, quo fit, ut visus, neglecta instillatione penitus fere abolitus, quasi in integrum restituatur.

horum corneae tenuiori faciliusque imbibenti tribuendum censemus. Die sequente quodammodo dilatatio diminuta est; immobilis autem remansit pupilla. Per duos dies eadem fere manet conditio; a quarto autem inde die magis magisque dilatatio disparet et redit mobilitas, simul cum facultate oculum accommodandi, ita ut 8 vel 14 diebus post instillationem nullum amplius discrimen inter pupillas observetur. Doctissimus CRAMER 1) se observasse commemorat, dilatata pupilla actione belladonnae, nisum accommodandi pro propinquioribus non, uti in statu normali esse solet, pupillae contractione sed dilatatione, licet exigua illa, dignosci. Quam autem CRAMERI observationem, suae de mechanismo accommodationis theoriae respondentem, confirmare non contigit. A primo inde die post instillationem, ope speculi oculi, convexa lente muniti, rem prosecuti fuimus atque in initio nisui accommodandi motum nullum, pupillae autem mobilitate redeunte, contractionem manifestam juncta vidimus. Methodus entoptica rem confirmavit. Symptomata interdum generalia instillationem dictae solutionis insequi, exemplis jam illustravit Doctissimus VAN TRIGT 1).

Facillime etiam in cane et fele summum dilatationis gradum produci experti sumus. Citius etiam in junioribus, tardius in aetate provectioribus sequitur effectus. Plerumque post 10 minutas nihil, post 14 min. incipiens, post 20 aut 25 min. completa dilatatio aderat, ita quidem ut iridis margo vix conspici posset. Post hebdomadem dilatatio satis adhuc notabilis supererat, licet mobilitas rediisset.

---

1) l. c. p. 57.

In cuniculis jam citius dilatatio observatur, in junioribus quidem intra 3 aut 5 minutas, neque tamen unquam maximum attingit gradum, in homine, in cane et fele obvium, margine semper iridis unius fere millemetri superstite. Fortiori etiam solutione adhibita, haec margo non disparet. Debilior dilatator pupillae hic accusandus videtur.

In columbis factam instillationem dictae solutionis nulla secuta est dilatatio. Negatur jam a KIESERO 1) effectus belladonnae, hyoscyami et aquae laurocerasi in avibus. »Nach meinem deshalb angestellten Versuchen" inquit »widersteht eine Taube Gaben von dr. 1 *Extr. Belladonnae*, und eben so grossen Dosen von *Extr. Hyoscyami* und *Aqua Laurocerasi cohobata*. Alle diese Mittel bewirkten, auch in den stärksten Dosen, äusserlich aus Auge und innerlich angewandt, nicht die mindeste Veränderung im Auge und Verminderung der Beweglichkeit der Iris. Selbst beim Papagey, diesem so sehr sensibeln, so nahe der höhern Klasse der Säugethiere gerückten Vogel, war keine Wirkung der narkotischen Arzneikörper, in der möglichst starken Dosis äusserlich dem Auge angebracht, auf das lebhafte Spiel der Iris bemerklich. So dass ich nach diesen und mehrern andern an Hühnern, Gänsen und Enten gemachten Versuchen geneigt bin zu glauben, dass in der ganzen Klasse der Vögel die Iris insensibel für narkotische Mittel ist."

---

1) *Ophthalmologische Bibliothek* v. HIMLY und SCHMIDT 1804. B. II. S. 96.

A WEBERO 1), in oculum columbae et strigis passerinae solutionem extr. belladonnae inspergente, KIESERI observatio comprobata est, nequaquam a nobis. Solutione fortiori usi, dilatationem vidimus post 7 minutas jam incipientem, post 15 minutas manifestam, post 25 minutas manifestiorem. Multum autem aberat ut tota iris disparuisset: relatio fere erat = 2: 3 inter utriusque pupillae dimensiones. Neque penitus immobilis erat ad lucis stimulum, quo quodammodo contrahi pergebat, tremore accedente celerrimo marginis pupillae, plus minus etiam in statu normali obvio, cum oculi tremore solito non confundenda. Dilatationem autem jam intra horae unius spatium contractio excipiebat, ac duabus horis post instillationem omnis effectus disparuerat. Si contactus solutionis etiam debillioris per decem minutas cum cornea et conjunctiva protrahatur, oculo immobili aperto, dilatatio quoque sequitur, ac tandem eodem modo applicata solutione fortiori penitus immobilis pupilla reddita est, paulo autem magis quam in priori casu dilatata. Post duas horas immobilitas jam disparuit. — Hanc debiliorem actionem belladonnae in avium pupillam non tantum fibris muscularibus radiatim dispositis in iride avium fere deficientibus, sed praeterea, uti ex KIESERI experimentis efficimus, minori sensibilitati pro ipso narcotico tribuendum censemus.

In ranis quoque fefellit dicta solutio. Fortiori adhibita non defuit effectus, vix diversus ab illo, quem aves obtulerunt. Nimirum sequentia notavimus.

---

1) l. c. p. 22.

RANAE.	MINUTIS POST INSTILLATIONEM.	OCULI NON INSTILLATI.		OCULI INSTILLATI.	
		Diameter transversa.	Diameter longitudinalis	Diameter transversa.	Diameter longitudinalis
Prima	30	2,34 mm	1,98 mm	2,66 mm	2,30 mm
»	60	2,36	1,70	2,16	1,80
Secunda	20	2,70	2,18	3,10	2,20
»	45	3,14	2,06	2,90	2,10
Tertia.	10	2,10	1,18	2,34	1,70
Quarta.	7	2,90	1,98	3,22	2,32
	60	2,76	1,50	2,66	1,44

Hae mensurationes instrumenti ope nonii muniti accuratissime perfectae dilatationem brevi insequi, mox contractione exceptam, luculentissime probant.

In Perca fluviatili, in Esoce lucido et aliis piscibus huc usque pupillae dilatationem, sulph. atropini inspergendo, solutione quoque fortiori, nondum efficere contigit. Neque lumen quicquam valebat. Post mortem vix sensibilem dilatationem observare nobis videbamur.

Superest ut commemoremus interdum tum in homine tum in cuniculis et ranis alterius quoque lateris leviorem dilatationem nos observasse, dum in homine generalia quoque symptomata orta erant. Usum internum Belladonnae utriusque pupillae dilatationem efficere constat, qua de re experimenta autem non instituimus. Lectu dignissima est relatio 1) Doctis-

1) Legitur apud ROQUES in suo libro cui titulus: *Phytographie médicale*. 1835. T. I. p. 471 seqq.

simi GAULTIER DE CLAUBRY de veneficio 150 et quod excurrit militium, qui Atropae Belladonnae fructus sumpserant. *Constans* symptoma erat pupilla quam maxime dilatata, immobilis.

---

§ 5 *De modo actionis belladonnae.*

Dilatatio pupillae tum in mammalibus, tum in avibus tum denique in amphibiis sulphatis atropini aut alius belladonnae praeparati in oculo instillationem sequitur. Questio jam est quommodo agat. Usus internus belladonnae itidem dilatationem pupillae provocat, quod non nisi absorptione in sanguine et actione secundaria in systema nerveum explicari potest. Instillatio autem in oculo ejusdem tantum lateris dilatationem efficere solet, et ubi illam utriusque lateris dilatatio sequitur, symptomata generalia in homine saltem non deficiunt, ita ut alterius lateris dilatatio eodem modo explicari posset ac illa quae usum internum sequitur. Hinc autem patet oculum, in quo instillatio fit, magis recta via affici ulterius eruenda.

Probabiliter physiologi hypothesin amplexi sunt, atropinum instillatum absorptione per corneam in humorem aqueum suscipi atque directe iridis nervos afficere; quae sententia autem vix pronuntiata, nedum probata est. Quin fere improbabilis videbatur nobiscum reputantibus, infrictionem unguenti belladonnae in regione supra-orbitali, uti cognitum est, ejusdem tantum lateris pupillae dilatationem saepis-

sime provocare. Praeterea vir doct. VON GRAEFE Berolinensis Promotori retulerat et ipse probaverat extr. belladonnae injectionem in oculi cameram anteriorem nequaquam iridis dilatationem sed iritidem pedissequam habere, quare experimenta nonnulla instituere, ut certiori judicio locus foret, non inutile duximus.

Haec experimenta transitum atropini in humorem aqueum extra dubium posuerunt. Jam vidimus, dilatationem, etiam in animalibus minus sensibilibus ad actionem atropini, eo citius post factam instillationem oriri, quo tenuior est cornea, quo juniora sunt animalia. In ranis post 5, in columbis post 7, in cuniculis post 10, in cane et homine non nisi post 15 minutas dilatatio manifesta est. Neque refutatur hic modus agendi dilatatione unius lateris post factam infrictionem in regione frontali. Infrictionem unguenti belladonnae in hac regione non nisi post plures horas dilatatio sequi solet et idem observavimus in quatuor hominibus, sat magna copia solutionis sulphatis atropini regioni supra-orbitali applicata. Post unum alterumve diem dilatatio disparuerat. Nequis objiceret epidermidem impedivisse, quominus brevi tempore absorptio fieret, in duobus canibus ipsi cuti regionis supra-orbitalis, epidermide destitutae, ad distantiam 16 et 18 millemetrorum a margine supra-orbitali, sulphatis atropini solutionem applicuimus et sequentia notavimus. In priori 35 minutis post applicationem solutionis fortioris nulla dilatatio; iterata applicatione, utraque pupilla quodammodo dilatata est; post plures horas lateris applicationis pupilla major est. In altero cane post 20 minutas

exigua utriusque pupilla dilatatio; post horam nulla ulterior mutatio; iteratam applicationem sequitur major utriusque pupillae dilatatio, mobilitate quadam superstite. Ex hisce efficimus, in cute vulnerata facilius fieri absorptionem, qua facta utriusque pupillae dilatatio brevi jam oritur. In altero autem cane post plures horas manifestior ejusdem lateris dilatatio erat, quod e transitu directo sulphatis atropini in oculum per liquidum nutritium explicandum censemus. Ejusmodi transitus substantiae absorptae per liquidum nutritium, imprimis telam cellularem secutae, pluribus exemplis demonstratur. Ita saepius applicationem ung. hydrargyri prope glandulam parotidem intra 24 horas salivationem insequentem Promotor observavit, dum multo major ejusdem unguenti copia aliae cutis parti applicata aut nullam aut tardiorem salivationem provocat. Sanguinem quoque in musculis femoris contusione ex vasis missum post plures dies maculae ex flavo viridescentes ad internam genu faciem sequuntur, materie colorata non in vasis resorpta per liquidum nutritium descendente. Tractus tantum intestinalis atque vesicae diversas tunicas non transgredi substantias, citius quippe in sanguine susceptas, experimenta BÖCKERI bene instituta, minus recte autem explicata, docent. Sed tantus capillarium numerus in aliis plerisque telis, praesertim in tela cellulari non offenditur. Porro vidimus ranarum pupillas, secto capite, amotis etiam cerebro et medulla, quin et oculis ex orbita, remotis exscissis partibus contiguis cauta applicatione sulphatis Atropini in solam corneam mox dilatari, quod non nisi transitu atropini in cameram anteriorem

explicetur. Idem observavimus in solo capite vaccae recenter mactatae, in cuniculo jam mortuo, in aliis, ita ut circulatio saltem non requiratur ad effectum atropini producendum, neque actio in nervi trigemini ramulos externos accusari queat. Deinde sulphatem atropini per parvam aperturam in disco e substantia *caoutchouc* dicta confecto et pressione contra oculum affixo ita applicuimus, ut parva tantum pars corneae centralis solutionis contactum subiret, atque post 10 minutas, remoto disco, dilatationem secutam jam vidimus. Cuniculi cameram oculi anteriorem acus ope, quali ad cataractae operationem utuntur, aperuimus atque minima sulphatis atropini solutionis quantitas tubuli ope capillaris dicti per vulnusculum introducta fuit, eo effectu ut in initio ex irritatione pupillae contractio oriretur, mox vero dilatatione sat notabili et immobilitate excepta. Experimentum denique crucis instituimus, transitum sulphatis atropini in humorem aqueum luculentissime probans. Solutionem fortiorem bis cuniculi oculo applicuimus, contactu per aliquot minutas protracto. Post dimidiam horam dilatatione probe insecuta, oculum aqua iteratim abluimus, ita ut nec quicquam extus solutionis superesse posset; nunc vero humorem aqueum cuniculi detractum in canis oculum, animalis ad atropinum sensibilioris, instillavimus, eo effectu, ut per dimidiam horam oculo aperto contactu cum cornea et conjunctiva protracto, manifesta esset dilatatio pupillae canis, manifestior etiam post horam unam, adeo ut ipsius iridis margo tantum tenuissimus superesset. Mobilitas autem non penitus deerat et postridie dilatatio nulla superstes mansit.

Cum jam ejusdem canis oculo sulphatis atropini solutionis septem partibus aquae dilutae (ita ut uncia una aquae dimidium tantum granum sulphatis atropini contineret) tres guttulae eodem modo applicuerimus, et celerior et completior fuit dilatatio, per plures dies absque ulla pupillae mobilitate superstes. Vix ponderabile quid in humorem aqueum transire, quantulum, quatenus absorbetur, ad pupillae dilatationem efficiendum jam sufficit, luculenter patuit.

Haec omnia si nullum relinquant dubium de transitu instillati sulphatis atropini in humorem aqueum ac de effectu inde secuto, non est quod alteram pupillae dilatationis explicationem quaeramur. Omnibus nervis sectis, ganglio quoque ciliari abscisso, nulla superstite circulatione, actio sulphatis atropini in pupillam non minus manifesta est. Nullus igitur modus agendi admittendus videtur nisi directus post transitum in humorem aqueum, aut indirectus post absorptionem in sanguinem, quae tum in oculum ipsum tum in centrum nervosum actionem secundariam pedissequam habere potest.

---

§ 6. *De nervis, in quos Belladonna agit.*

Superest ut de nervis dicamus, quorum actioni perturbatae, post sulphatis atropini instillationem, pupillae dilatatio tribuenda est. Haec questio difficillima est neque prorsus solutam habemus. Liceat autem quid a nobis actum sit ad rem illustrandam, breviter exponere.

Filamenta nervi oculo-motorii paralysi affici facile experimenta probant; nimirum hunc nervum sphincterem pupillae regere in aperto est, hujusque actionem prorsus deletam esse, siquidem atropinum actionem probe habuerit, e sequentibus efficitur.

1°. In homine, in cane et fele, quorum fibrae radiales satis abundant, tanta est pupillae dilatatio, quanta non nisi e paralysi sphincteris completa explicetur.

2°. Deëst motus tum reflexorius, tum voluntarius sphincteris oculi, quem regunt filamenta nervi oculomotorii. Deest etiam motus reflexorius, nervo sympathico ante mydriatici applicationem secto, licet jam dilatatoris antagonismus vix agat, quare etiam, diminuente belladonnae actione, in hoc oculo citius motus reflexorius redit quam in altero.

3°. Ubi actio belladonnae debilior fuit, major inter utramque pupillam est differentia, lumini satis intenso expositis oculis, quod non ita esse in columbis explicat fibrarum radialium omnis fere defectus.

4°. Irritatio galvanica oculo animalis vivi applicata, pupillam, ob magis intensam actionem in sphincterem, coarctat, nullam autem contractionem producit pupillae vi atropini probe dilatatae.

5°. Secto trunco sympathico ad collum, quo fit ut musculus dilator pupillae paralysi afficiatur, atropini instillationem satis intensa pupillae dilatatio insequitur, non nisi ex paralysi nervi oculo-motorii, superstite iridis elasticitate, explicanda.

Quodsi facile itaque sit narcoticam belladonnae vim in sphincterem pupillae demonstrare, quid in dilatatorem (in nervum sympathicum puta) valeat, expe-

rimenta magno quidem numero instituta non prorsus extra dubium posuerunt.

Vis belladonnae in dilatatorem pupillae esse potest aut nulla, aut narcotica, aut stimulans. Ni fallor vim narcoticam in dilatatorem excludere licet; quoniam, iterata instillatione solutionis etiam fortioris, nulla tandem sequitur pupillae dimensionis diminutio. Sin paralysis etiam leviori gradu dilatatoris modicam belladonnae actionem sequeretur, paralysis completa ex iterata instillatione solutionis fortioris exspectanda foret, et musculo dilatatore jam aeque ac sphinctere paralytico, maximus dilatationis gradus persistere non posset. Numquam autem vidimus, iterata instillatione pupillam iterum minorem reddi, neque, quod exspectandum fuisset, trunco sympathico unius lateris secto, alterius lateris pupillam, contactu jam protracto solutionis sulphatis atropini ad minorem tandem dimensionem reduci, qua lateris sympathici secti pupilla gaudebat.

Narcoticam vim igitur in musculum dilatorem pupillae belladonna nullam habet.

Neque tamen satis probatum habemus belladonnam nervum sympathicum ita irritare, ut actio musculi dilatatoris augeatur. Siquis credat, ex dilatatione pupillae, belladonnae instillationem insequente, in casibus nervi oculo-motorii paralytici a clar. RUETE et aliis observatis, actionem belladonnae stimulantem in dilatatorem pupillae effici posse, hanc dilatationem sive e paralysi incompleta, de qua judicium ferre difficillimum, sive ex actione narcotica in filamenta nervi trigemini, quibus, uti vidimus, vis quoque in sphincterem pupillae inesse videtur, sive denique e

superstite tono musculi sphincteris, ex nexu cum ganglio ophthalmico non dissoluto, forsan explicandam objicio.

Pupillam actione mydriatici, antea secto trunco sympathico ad collum dilatari, minori autem gradu, quam quo in altero latere conspicitur, BIFFI, teste CRAMERO, expertus est, et ipse CRAMER 1) confirmavit. Trunco sympathico secto, ejusdem lateris, instillato mydriatico, pupillae dimensio uno tantum millemetro, alterius autem lateris diametrum verticalem duobus, transversam quidem duobus millimetris et dimidio auctam vidit. Inde concludendum CRAMER suspicatur dilatationem pro parte tantum ex sphinctere paralytico, pro parte ex irritatione nervi sympathici, ac majori inde dilatatoris contractione, explicandam esse. Me quidem judice, haec observatio rem dijudicare nequit. Nimirum musculus sphincter mydriatici actione prorsus paralyticus redditur; vix autem dilatatio exspectanda est, simul ex perscissione nervi sympathici musculo dilatatore paralytico, ac si paulo major quidem pupilla redditur, quam omni post mortem irritabilitate evanida, actio quaedam quamvis secti trunci sympathici in musculum dilatatorem superesse videtur. Sin dilatatoris actio integra manserit quin paulisper diminuta, musculo antagonista, sphinctere scilicet, penitus paralytico reddito, facile jam pupillam maximum contractionis gradum attingere non mirum videtur. Differentia dimensionis auctae in utroque casu nullo itaque jure auctae dilatatoris actioni tribuitur.

---

1) *Het cacommodatie-vermogen der oogen*, enz. 1853 p. 127. seqq.

Ne cuiquam occasio praeripiatur ex experimentis alia deducere, a nobis facta BIFFII et CRAMERI experimenta confirmantia commemoranda duximus. Sunt sequentia. In tribus cuniculis truncus sinister nervi sympathici ad collum secatur 1) et notantur pupillarum utriusque oculi dimensiones: *a.* post operationem institutam; *b.* duabus horis post applicationem mydriatici ad utrumque oculum; *c.* die sequente tempore matutino; *d.* una hora post iteratam instillationem; *e.* quinque horis post proximam instillationem; *f.* eodem die una hora post alteram hoc die mydriatici applicationem; *g.* die tertio, non amplius facta instillatione; *h.* die quarto.

---

1) Hoc loco verbo commemorandum videtur, iridis nervos facillime in albidis cuniculis, addita imprimis solutione sodae causticae, conspicuos, intra tres hebdomades characteristicam transformationem adiposam non subiisse, neque haec transformatio inventa fuit, ante tres hebdomades ganglio cervicali primo exstirpato. Semel circa paucos tantum crassiores tubulos nervos dubium fuit, an incipientem metamorphosin subiissent, nempe in eodem casu ubi crassiores nonnulli tubuli supra ganglion cervicale supremum non prorsus immutati videbantur (conf. p.12). Iris cuniculorum alborum ope speculi oculi indagata, pupilla contracta e sectione trunci sympathici aut dilatata ex instillato mydriatico, quoad vasorum lumen et sanguinis copiam nullam manifestam differentiam obtulit, neque etiam, secto trunco sympathico choroideae et retinae vasa dilatata erant, quae ligata arteria carotide quam maxime ad idem latus contracta conspiciebantur.

CUNICULI.	OCULI DEXTRI.		OCULI SINISTRI.	
	Pupillae Diameter.		*Pupillae Diameter.*	
	Major.	Minor.	Major.	Minor.
I. *a.*	7,24 mm.	6,38 mm.	6,06 mm.	5,42 mm.
b.	9,70	8,80	8,44	7,86
c.	6,90	5,52	5,14	4,90
d.	8,38	7,22	7,64	6,60
e.	9,02	7,22	6,86	5,04
f.	9,52	7,28	7,08	6,28
g.	7,10	6,70	6,36	5,52
h.	7,04	4,48	4,80	3,10
II. *a.*	5,28	4,24	4,62	3,06
b.	9,64	8,40	8,12	7,14
c.	8,70	8,42	6,32	6,80
d.	9,62	7,10	7,20	6,26
e.	9,86	7,25	7,22	5,10
f.	9,88	7,36	7,30	6,20
g.	8,80	7,50	7,54	6,08
h.	6,70	5,30	6,08	5,40
III. *a.*	3,22	2,34	2,20	1,32
b.	8,20	7,38	7,86	6,88
c.	4,16	3,40	3,22	1,68
d.	7,42	7,08	6,20	5,80
e.	6,75	5,68	4,08	3,22
f.	8,24	7,02	7,68	6,58
g.	4,32	3,88	3,60	2,26
h.	3,80	2,06	3,72	2,34

Praeterea canis, cujus ambae pupillae instillatione sulphatis atropini dilatatae erant, sinistri lateris truncum vagi et sympathici secuimus, quam operationem magna pupillae contractio, uti e tabula juncta patet, secuta est.

	OCULI SINISTRI.		OCULI DEXTRI.	
	Pupillae diameter.		*Pupillae diameter.*	
	Major.	Minor.	Major.	Minor.
Ante sectionem.	12,52 mm.	10,88 mm.	12,45 mm.	10,70 mm.
Post sectionem.	3,84	3,32	12,45	10,70
Sequenti die hora X matutina.	5,38	4,40	11,54	10,20
Hora I.	4,60	4,12	9,04	8,76
Iterum applicatur mydriaticum.				
Hora II.	8,30	8,14	11,60	11,10
Die Tertio.	7,60	7,46	11,40	11,30
Quarto.	4,22	3,56	7,26	6,54
Quinto.	2,52	2,30	3,10	2,80

Haec cum non sufficiant, ad probandam nervi sympathici irritationem dilatatorisque actionem auctam post mydriatici instillationem, alia experimenta instituimus, quae, licet, e nostro saltem judicio, scopo non prorsus responderint, breviter commemorare liceat.

Nervum oculo-mutorium citius post mortem irritabilitatem amittere quam nervum sympathicum, supra jam retulimus. Quamoberem effectus applicationis mydriatici, morte jam insecuta aut oculo a syste-

mate nerveo separato, lucem allaturi videbantur. In ranis, quorum cor exscissum erat, in capite truncatis, in illis, quibus et cerebrum et medulla et ganglion sympathici primum cervicale dimota erant, quin et in oculis a contiguis partibus ideoque a ganglio ciliari prorsus separatis, constans fuit dilatatio applicationem mydriatici insecuta. In capite vaccae a trunco separato, cute quoque sublata, dimidia hora post mortem satis notabilem etiam pupillae dilatationem, intra dimidiam horae atropini instillationem sequentem, vidimus. Idem denique observavimus in cuniculo, e suppuratione ad collum jam per plures horas mortuo. In omnibus illis casibus aliqua autem irritabilitas in filamentis nervi oculo-motorii superesse potuit, quippe quae multo longius persistere possit quam in trunco oculo-motorii, quod si ita est, dilatatio irritationem nervi sympathici probare nequit. Addamus, 24 horis post mortem mydriatici applicationem in vaccarum oculis nullum effectum edidisse. Si autem sive ante mortem sive brevissimo tempore post mortem instillatio facta fuerat, per plures dies dilatatio perstitit, quod e quodam sub illa iridis forma rigore accedente, vel ex impedito motu per frictionem inde oriundam in lentem crystallinam explicandum videtur. Ita ranarum pupillas per plures dies diversas vidimus, oculis post factam mydriatici instillationem ex orbita exscissis. Canes etiam, quorum alter oculus mydriatico dilatatam pupillam habebat, aeris inflatione in venam jugularem aut aquae injectione in arteriam carotidem 1)

1) Haec injectio fiebat, ut cerebrum sanguinis penitus expers haberetur, quale sibi comparare cupiebat commilito HEINSIUS ad analysin chemicam, quod ex voto successit.

occidimus et aliquam brevi tempore oriri coarctationem vidimus, sed nihilominus major pupilla mydriatica mansit. Sectio nervi oculomotorii aut nervi trigemini ante instillationem belladonnae nullos fructus polliceri videbatur; quandoquidem in oculo a partibus contiguis penitus separato instillationem mydriatici pupillae dilatatio insequitur, ita ut haec certe exspectanda fuisset, dubium autem relinquens, utrum sphincteri magis paralytico an dilatatori magis contracto deberetur.

Unum tantum experimentum irritationem dilatatoris vorosimilem reddere videtur. Nimirum irritatione galvanica, ad oculum animalis viventis applicata, contractionem utriusque musculi iridis effici constat, praeponderante musculo sphinctere, ita ut pupillae contractio sequatur. Aliquantum temporis post mortem, diminuta sphincteris magis quam dilatatoris irritabilitate, irritationem galvanicam dilatatio sequi potest. Ita saepissime fit in cuniculis. Mydriatico autem applicato, margo semper sat notabilis iridis superest. Si hoc in statu contractio tantum normalis adesset musculi dilatatoris, major etiam hujus contractio, pupillae dilatationem augens, expectanda foret e stimulo galvanico applicato. Quae cum non sequatur in cuniculo vivo, videtur sola instillatione belladonnae jam maximum contractionis gradum attigisse musculus dilatator. Liceat denique maximum, mydriatico applicato, dilatationis gradum pupillae hominis, canis et felis, iridis superficiei vix quid relinquentem, invocare, quae summa dilatatio contractionem absulute auctam dilatatoris maxime probabilem reddit, utique probans, comparata cum contractionis gradu trunci sympathici sectionem insequente,